



## 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 5 F16C 33/12, 33/20, 33/24	AI	(11) 国際公開番号 WO 92/01872  (43) 国際公開日 1992年2月6日 (06. 02. 1992)
(21) 国際出願番号 PCT/JP91/00986 (22) 国際出願日 1991年7月24日 (24. 07. 91)  (30) 優先権データ 特願平 2/195672 1990年7月24日 (24. 07. 90) JP  (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 大量工業株式会社 (TAIHO KOGYO CO., LTD.) [JP/JP] 〒471 愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地 Aichi, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 神谷在司 (KAMIYA, Souzi) [JP/JP] 二村憲一朗 (FUTAMURA, Kenichiro) [JP/JP] 熊田喜生 (KUMADA, Yoshio) [JP/JP] 〒471 愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地 大量工業株式会社内 Aichi, (JP) (74) 代理人 弁理士 村井卓雄 (MURAI, Takuo) 〒113 東京都文京区本駒込一丁目10番5号 マキノビル Tokyo, (JP)  (81) 指定国 AT (欧州特許), BE (欧州特許), CH (欧州特許), DE (欧州特許), DK (欧州特許), ES (欧州特許), FR (欧州特許), GB (欧州特許), GR (欧州特許), IT (欧州特許), LU (欧州特許), NL (欧州特許), SE (欧州特許), US.		添付公開書類 国際調査報告
(54) Title : PLAIN BEARING MATERIAL  (54) 発明の名称 すべり軸受材料  <div data-bbox="665 1228 1112 1669"> </div> (57) Abstract  In order to prevent a plain bearing from causing seizure when the bearing is unevenly abutted against a mating shaft, a soft layer (5) comprising 90 to 55 % of a solid lubricant and 10 to 45 % of a polyamide binder is formed on the surface of an aluminum alloy bearing (1) to improve the affinity for the shaft.		

(57) 要約

アルミニウム系軸受合金(1)の表面に、相手軸とのなじみ性を良好にするために形成される軟質層(5)の組成を、固体潤滑剤を90~55%、ポリイミド樹脂系バインダーを10~45%とすることによって、軸受が軸と片当たりした時にも焼付が起こらないようにする。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を特定するために使用されるコード

AT	オーストリア	ES	スペイン	ML	マリ
AU	オーストラリア	FI	フィンランド	MN	モンゴル
BB	バルバドス	FR	フランス	MR	モーリタニア
BE	ベルギー	GA	ガボン	MW	マラウイ
BF	ブルキナ・ファソ	GI	ギニア	NL	オランダ
BG	ブルガリア	GB	イギリス	NO	ノルウェー
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	PL	ポーランド
BR	ブラジル	HU	ハンガリー	RO	ルーマニア
CA	カナダ	IT	イタリア	SD	スーダン
CF	中央アフリカ共和国	JP	日本	SE	スウェーデン
CG	コンゴ	KP	朝鮮民主主義人民共和国	SN	セネガル
CH	スイス	KR	大韓民国	SU	ソビエト連邦
CI	コート・ジボアール	LI	リヒテンシュタイン	TD	チャド
CM	カメルーン	LK	スリランカ	TC	タークス
CS	チェコスロバキア	LU	ルクセンブルグ	US	米国
DE	ドイツ	MC	モナコ		
DK	デンマーク	MG	マダガスカル		

## 明 細 書

## すべり軸受材料

## 〔技術分野〕

- 5 本発明はすべり軸受材料に関するものであり、特に、自動車用エンジンのすべり軸受に使用される樹脂コーティング付きアルミニウム合金軸受材料に関するものである。

## 〔背景技術〕

- 10 ケルメットの表面に軟質合金であるPb系オーバーレイ合金をめっきしたすべり軸受は自動車用軸受として広く使用されている。

- 一方、樹脂コーティングされた軸受材料も公知である。出願人の出願に係る特開昭60-1424号公報は、鉄系、銅系、アルミニウム系金属からなる裏金の表面に凹凸を形成し、その凹部に二硫化モリブデン、二硫化タングステン、グラファイトなどの固体潤滑剤をフェノール樹脂、ポリアミドイミド樹脂などにより結合させた摺動部材を提案する。アルミニウム系金属の具体例としてはアルジル合金が示されている。
- 15 20

また固定潤滑剤からなる被覆を有する軸受も公知である。

- 本出願人の出願に係る特開昭58-81220号によれば、十分な強度をもつ金属素材、具体的には炭素鋼(SPCC)やアルミニウム合金(0~10%Sn, 0~5%In, 0~5%Pbの1種以上と、0~3%のCuおよび/またはMg、任意成分として10%以下のCr, Si, Mn, Sb, Fe, Niの1種以上を合金元素として含有する)、に磷酸マンガン皮膜あるいは軟窒化皮膜を施しあるいは施さずに、固体潤滑剤皮膜を形成したスラスト軸受が提案
- 25

されている。

近年自動車のエンジンは高出力及び高回転による高性能化が著しい。

従来のオーバーレイ付きケルメッドはこのような高性能エンジン軸受用としてなじみ性は満足すべき性能を有するものの、潤滑油が劣化することにより発生する腐食性媒体によりオーバーレイが侵されやすいという問題がある。

さらになじみ性対策としてアルミニウム合金にオーバーレイを施すことも検討されているが、オーバーレイの耐食性不足の問題が発生する。

さらに、オーバーレイを施す時はライニング（軸受合金）の上にCu, Niなどの密着性が優れた金属からなる中間層を形成するが、中間層はそれ自体摩擦特性が悪く焼付きに対して好ましくない。

さらにオーバーレイのなじみ性は運転初期においては軟質金属が塑性変形して軸になじむ作用が主であり、軟質金属が摩耗して軸になじむ作用は少ないと考えられる。しかしながら、塑性変形にはオーバーレイの塑性変形特性により課せられる限界があり、近年のエンジンの運転状況及びエンジン部品の加工精度の下では、オーバーレイと軸との局部接触による片当りによる焼付き問題が起こりやすい。すなわち、オーバーレイの軟質金属の塑性変形は静的条件下の機械試験でも50-80%の変形度が上限であるので、上限変形度と同等程度の片当りは塑性変形により吸収されない。

25

#### 〔発明の開示〕

したがって、本発明はアルミニウム系軸受合金のなじみ性を改良することによって耐焼付き性及び耐疲労性を高めることを目的とする。

本発明に係るすべり軸受材料は、アルミニウム系軸受合金の表面に、固体潤滑剤 90～55 重量%及びポリイミド系バインダー 10～45 重量%からなるコーティング層を形成したことを特徴とする。

5 以下本発明の構成を詳しく説明する。

本発明においてアルミニウム系軸受合金とは、10% (百分率は以下特に断らない限り重量%である) 以下の Cr, Si, Mn, Sb, Sr, Fe, Ni, Mo, Ti, W, Zr, V, Cu, Mg, Zn などと、20% 以下の Sn, Pb, In, Tl, Bi の 1 種又は 2 種以上を含有する軸受合金である。これらの合金は高強度とともに高疲労強度を有するので、耐疲労性が必要とされる軸受のライニングとして特に好適に使用される。

ライニング上に形成されるコーティング層のポリイミド樹脂バインダは固体潤滑剤を結合するとともに、軸により削り取られ、摩耗によるなじみ作用を発揮し、さらに腐食に対して極めて安定な性質を有する。樹脂一般はこのような性質を多少なりとももっているが、樹脂がある程度以上の耐熱性と耐摩耗性をもっていないと、コーティング層が過度に摩耗してしまうので、これらの性質が優れたポリイミド樹脂を使用する。フェノール樹脂は高速摺動条件下での特性に優れないので、これらの樹脂は使用しない。ポリイミド樹脂としては、芳香族ポリイミド、ポリエーテルイミドまたは芳香族ポリアミドイミド、あるいはこれらのジイソシアネート変性、  
15 脂バインダは固体潤滑剤を結合するとともに、軸により削り取られ、摩耗によるなじみ作用を発揮し、さらに腐食に対して極めて安定な性質を有する。樹脂一般はこのような性質を多少なりとももっているが、樹脂がある程度以上の耐熱性と耐摩耗性をもっていないと、コーティング層が過度に摩耗してしまうので、これらの性質が優れたポリイミド樹脂を使用する。フェノール樹脂は高速摺動条件下での特性に優れないので、これらの樹脂は使用しない。ポリイミド樹脂としては、芳香族ポリイミド、ポリエーテルイミドまたは芳香族ポリアミドイミド、あるいはこれらのジイソシアネート変性、  
20 脂バインダは固体潤滑剤を結合するとともに、軸により削り取られ、摩耗によるなじみ作用を発揮し、さらに腐食に対して極めて安定な性質を有する。樹脂一般はこのような性質を多少なりとももっているが、樹脂がある程度以上の耐熱性と耐摩耗性をもっていないと、コーティング層が過度に摩耗してしまうので、これらの性質が優れたポリイミド樹脂を使用する。フェノール樹脂は高速摺動条件下での特性に優れないので、これらの樹脂は使用しない。ポリイミド樹脂としては、芳香族ポリイミド、ポリエーテルイミドまたは芳香族ポリアミドイミド、あるいはこれらのジイソシアネート変性、  
25 DAPI 変性、DONA 変性、BPDA 変性、スルホン変性樹脂のワニスなどを使用することができる。ポリイミド樹脂系バインダの量が 10% 未満であると結合力が不足して摩耗が大きくなり、一方 45% を超えると摩擦係数が高くなり焼付きが起こりやすくなるので、その量は 10～45% の範囲

内とする。ポリイミド樹脂系バインダの量は好ましくは20～30%である。

固体潤滑剤は、 $\text{MoS}_2$ 、 $\text{BN}$ 、 $\text{WS}_2$ 、グラファイト等を使用することができる。これらの固体潤滑剤は摩擦係数を低くかつ安定にする作用を有する。これらの作用を十分に発揮するために、固体潤滑剤は平均粒径が2ミクロン以下、特に1  $\mu\text{m}$ 以下の微粒のものを使用することが好ましい。固体潤滑剤の量が55%未満であると摩擦特性が優れず、焼付きが起こりやすく、一方90%を超えると、密着力が不足して摩耗が大きくなる。固体潤滑剤の量は5～90%の範囲内とする。好ましくは70～80%である。

樹脂コーティング層は、ポリイミド系樹脂及び／又は固体潤滑剤の組成が異なる二層以上の層とすることができる。二層以上のコーティング層は色彩が異なる層とすることができる。このような色彩が異なるコーティング層を有するすべり軸受材料は、片当りの場所、深さ、数、原因などを軸受やエンジン試作の段階で調査・特定し、得られた情報を軸受や軸の設計にフィードバックすることができる。

摩擦調整剤の量が1%未満であると耐摩耗性に対する摩擦調整剤の効果がなく、20%を超えると相手材を摩耗させる。

なお、上記固体潤滑剤の1～20%を $\text{CrO}_3$ 、 $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 、 $\text{PbO}$ 、 $\text{WS}_2$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{CdO}$ 、 $\text{AlO}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiC}$ 、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 等の摩擦調整剤に置き換えることもできる。これらの摩擦調整剤は、固体潤滑剤だけの添加であるとコーティング層の摩耗が大きすぎる場合に添加される。

このような摩擦調整作用を十分に発揮させるためには平均粒径が2  $\mu\text{m}$ 以下の摩擦調整剤を使用することが好ましい。

- 以下、コーティング層の形成方法を説明する。被処理物であるアルミニウム軸受合金をすべり軸受形状のライニングに加工した後、苛性ソーダなどのアルカリ液中において脱脂処理し、続いて水洗及び湯洗を行い表面に付着したアルカリを
- 5 除去する。コーティング層の密着性を高くする必要がある時、特にライニングを軸受使用中に広い面積で露出させることが望ましくないときは、脱脂後アルカリエッチングと酸洗の組み合わせによりライニングの表面を粗すか、あるいはポーリング等によりライニング表面に凹凸を形成してもよい。
- 10 さらに密着性を高める必要がある時は、ライニング表面に厚み  $0.1 \sim 5 \mu\text{m}$  の磷酸亜鉛又は磷酸亜鉛カルシウムからなる化成処理皮膜を施してもよい。ポーリングなどの下地処理と化成処理を組み合わせると極めて密着性が高いコーティング層が得られる。次いで湯洗後、温風乾燥し、適当な希釈剤で
- 15 希釈した固定潤滑剤などとポリイミド系樹脂をスプレーでライニング上に塗布し、 $150 \sim 300^\circ\text{C}$  で乾燥・焼成する。スプレー法の他にタンブリング法、浸漬法、はけ塗などの方法が可能である。コーティング層の厚みは  $1 \sim 25 \mu\text{m}$  であることが好ましく、より好ましくは  $1 \sim 8 \mu\text{m}$  である。
- 20 本発明の軸受材料はライニングのみからなる従来材に比較して片当り条件下で優れた耐疲労性及び耐焼付性を発揮する。従来材の表面を試験後観察したところ、片当りした表面は大きく流動して表面が荒れ、部分的に熔融した跡が認められたためアルミニウム合金を強化する硬質物である  $\text{Si}$  ,
- 25  $\text{Cr}$  などは片当りに起因する焼付に対しては有効でないことが確認された。一方これら硬質物よりも柔らかい本発明のコーティング材は片当りをもたらす軸の凸形状に良くなじんでいることが確認された。また、コーティング層を使用した  $\text{Cr}$  ,  $\text{Si}$  を含有せず  $\text{Sn}$  ,  $\text{Cu}$  ,  $\text{Pb}$  のみを含有する

A1合金をライニングとして使用したところ、なじみ性は良好であったがコーティング層が消滅した部分で疲労クラックが起こり、耐疲労性が不良となった。

5 [図面の簡単な説明]

第1図は本発明の実施例のすべり軸受の断面図である。

[発明を実施する最良の形態]

第1図に本発明実施例のすべり軸受の断面を模式的に示す。1は厚さ1.2mmのSPCCよりなる裏金、2は厚さ0.3mmのアルミニウム系軸受合金(A1-12Sn-1.8Pb-1.0Cu-3.0Si-0.3Cr)、3は(アルカリエッチングおよび酸洗により下地処理された表面、粗さ $R_z 4.5\mu m$ )、4は密着層(厚さ $1\mu m$ の磷酸亜鉛層)、5はコーティング層、6はSn、Pbなどの軟質金属相である。

表1に示す各種すべり軸受材料の耐疲労性及び耐焼付性及び耐摩耗性を試験した。また従来材としてコーティング層を設けないライニングのみの軸受材料の性能も試験した。

20 試験条件は以下のとおりであった。

疲労試験

軸受供試材に中凹型の軸(軸中心に対して $5\mu m$ の凸部が両端に形成されているS50C焼き入れ材)を面圧 $300\text{Kg/cm}^2$ で押し付け、回転数800rpmで回転させる。潤滑油としてはSAE10W30を使用する。

焼付性試験

軸受供試材とハウジングの間に $10\mu m \times 3\text{mm} \times 10\text{mm}$ のシムを入れて中高にした軸受供試材を丸棒軸(S50C焼き入れ材)と接触させ、回転数1500rpm

7

で回転させ、荷重を10分毎に50 Kg / cm<sup>2</sup> 増加させる。潤滑油としてはSAE 10W30を使用する。

摩耗試験

5 以上のように片当りが生じている条件で軸受材料の性能を試験した。

結果を表1に示す。

表1

No	利イフ 樹脂		固体潤滑剤				摩擦調整剤	疲労時間	焼付面圧	摩耗量
	PI	PAI	MoS <sub>2</sub>	BN	WS <sub>2</sub>	Gr		(h)	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(μm)
1	10	—	90	—	—	—	—	15	600	7
2	25	—	70	5	—	—	—	19	500	5
3	30	—	70	—	—	—	—	20	600	5
4	—	30	70	—	—	—	—	19.5	500	6
5	20	10	60	—	—	10	—	16	450	5
6	30	—	40	10	10	10	—	17.5	450	6
7	30	—	50	—	20	—	—	19	550	5
8	35	—	—	40	—	25	—	17	450	4
9	45	—	55	—	—	—	—	14	400	4
10	10	—	75	—	—	—	CrO <sub>3</sub> =15	18.5	500	6
11	20	—	50	—	—	20	SiO <sub>2</sub> =5, SiC=5	16	450	3
12	30	—	60	—	—	—	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> =10	15.5	450	3
13	—	30	—	35	30	—	PbO=5	15	500	5
14	20	10	30	10	10	10	注1	14.5	450	4
15	10	20	50	10	—	—	Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> =10	16	500	3
16	30	—	60	—	—	—	注5	17.5	550	4
17	30	—	65	—	—	—	PbO=3	18	550	5
18	28	—	60	—	—	—	CrO <sub>3</sub> =12	14.5	400	4
19	35	—	60	—	—	—	SiO <sub>2</sub> =5	16	500	3
20	44	—	55	—	—	—	CrO <sub>3</sub> =1	15	400	3
21	アルミ系軸受合金 (注2) のみ							3.5	150	1
22	アルミ系軸受合金 (注3) + オーバレイ (注4)							15	350	5

注1 CrO<sub>3</sub> = 2, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, PbO, ZnO, CdO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>, SiC, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> 各1%

注2 Al-11Sn-1.8Pb-1.0Cu-3.0Si-0.3Cr

注3 Al-11Sn-1.8Pb-1.0Cu-3.0Si-0.3Cr

注4 Pb-10Sn-2Cu

注5 CrO<sub>3</sub> = 5, PbO=4, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 1

表 1 より、本発明のすべり軸受は従来のオーバレなしあるいはオーバレイ付きアルミ系軸受合金と比較して性能が優れていることが分かる。

5 続いて、下地処理及び密着層の有無・種類による軸受性能の調査を行った結果を表 2 に示す。これより、下地処理及び密着層の成膜を行うことにより性能が一層向上することが分かる。

表2

No	組 織		下 地 処 理	密 着 層	疲労 時間 (h)	焼付面圧 (Kg/cm <sup>2</sup> )
	PI	MoS <sub>2</sub>				
23	30	70	な し	な し	14	450
24	30	70	アルカリエッチング・酸洗	な し	18	550
25	30	70	ボーリング	な し	16	500
26	30	70	な し	磷酸亜鉛	17	450
27	30	70	な し	磷酸亜鉛カルシウム	18	500
28	30	70	アルカリエッチング・酸洗	磷酸亜鉛	20	600
29	30	70	アルカリエッチング・酸洗	磷酸亜鉛カルシウム	20	650
30	30	70	アルカリエッチング・酸洗+ボーリング	磷酸亜鉛	23	650
31	30	70	アルカリエッチング・酸洗+ボーリング	磷酸亜鉛カルシウム	23	700

## 〔産業上の利用可能性〕

以上説明したように本発明はアルミニウム系軸受合金のなじみ性を高めるものであるために、自動車用軸受として一層性能の優れた軸受を提供することができる。

5. さらに軸や軸受の加工精度が現状のままであり、片当りが起こることがあっても焼付きや疲労に至らない性能が優れた軸受を提供することができる。

## 請 求 の 範 囲

1. アルミニウム系軸受合金 (2) の表面に、固体潤滑剤  
90～55重量%及びポリイミド樹脂系バインダ10～  
45重量%からなるコーティング層 (5) を形成したことを  
5 特徴とするすべり軸受材料。

2. 固体潤滑剤の1～20重量%を摩擦調整剤で置換した  
ことを特徴とする請求の範囲第1項記載のすべり軸受材料。

3. ポリイミド系バインダの量が20～30重量%である  
請求の範囲第1又は2項記載のすべり軸受材料。

10 4. アルミニウム系軸受合金 (2) の表面に化成処理層  
(4) を形成し、その上に前記コーティング層 (5) を形成  
した請求の範囲第1又は2項記載のすべり軸受材料。

5. 固体潤滑剤の1～20重量%を摩擦調整剤で置換した  
ことを特徴とする請求の範囲第4項記載のすべり軸受材料。

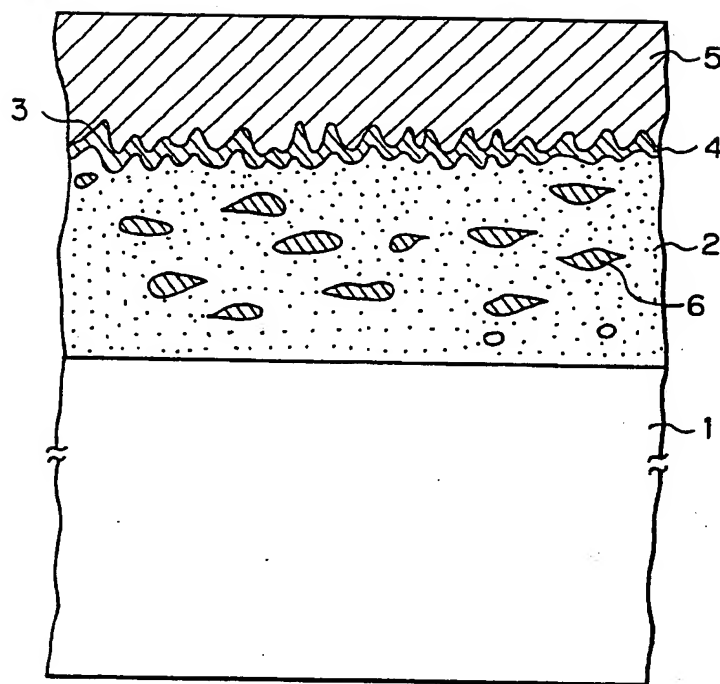
15 6. コーティング層 (5) の厚みが1～25  $\mu\text{m}$ である請  
求の範囲第1項記載のすべり軸受材料。

7. 固体潤滑剤の1～20重量%を摩擦調整剤で置換した  
ことを特徴とする請求の範囲第6項記載のすべり軸受材料。

20 8. アルミニウム系軸受合金 (2) の表面に化成処理層  
(4) を形成し、その上に前記コーティング層 (5) を形成  
した請求の範囲第7項記載のすべり軸受材料。

1/1

Fig. 1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP91/00986

<b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (If several classification symbols apply, indicate all) <sup>6</sup>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int. Cl <sup>5</sup> F16C33/12, 33/20, 33/24		
<b>II. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum Documentation Searched <sup>7</sup>		
Classification System	Classification Symbols	
IPC	F16C33/12, 33/20, 33/24	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched <sup>8</sup>		
Jitsuyo Shinan Koho		1926 - 1991
Kokai Jitsuyo Shinan Koho		1971 - 1991
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <sup>9</sup>		
Category <sup>9</sup>	Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>
X	JP, A, 60-172770 (Toyota Motor Corp.), September 6, 1985 (06. 09. 85), Line 7, upper right column, page 2 to line 10, upper left column, page 4 (Family: none)	1-8
X	JP, A, 63-172019 (Toyota Motor Corp.), July 15, 1988 (15. 07. 88), Line 5, lower right column, page 3 to line 14, upper right column, page 5 (Family: none)	1-8
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><sup>10</sup> Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
<b>IV. CERTIFICATION</b>		
Date of the Actual Completion of the International Search		Date of Mailing of this International Search Report
October 16, 1991 (16. 10. 91)		November 5, 1991 (05. 11. 91)
International Searching Authority		Signature of Authorized Officer
Japanese Patent Office		

# 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP 91/00986

I. 発明の属する分野の分類		
国際特許分類 (IPC) <b>Int. Cl.<sup>8</sup></b> <b>F16C33/12.33/20.33/24</b>		
II. 国際調査を行った分野		
調査を行った最小限資料		
分類体系	分類記号	
<b>IPC</b>	<b>F16C33/12.33/20.33/24</b>	
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの		
日本国実用新案公報 1926-1991年 日本国公開実用新案公報 1971-1991年		
III. 関連する技術に関する文献		
引用文献の 番号	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	請求の範囲の番号
<b>X</b>	<b>JP, A, 60-172770 (トヨタ自動車株式会社), 6. 9月. 1985 (06. 09. 85), 第2頁右上欄, 第7行-4頁左上欄, 第10行, (ファミリーなし)</b>	<b>1-8</b>
<b>X</b>	<b>JP, A, 63-172019 (トヨタ自動車株式会社), 15. 7月. 1988 (15. 07. 88), 第3頁右下欄, 第5行-第5頁右上欄, 第14行, (ファミリーなし)</b>	<b>1-8</b>
※引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日の後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリーの文献		
IV. 証 明		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
<b>16. 10. 91</b>	<b>05.11.91</b>	
国際調査機関	権限のある職員	
<b>日本国特許庁 (ISA/JP)</b>	<b>特許庁審査官</b>	<b>3 J 6 8 1 4</b>
		<b>岡田弘規</b>